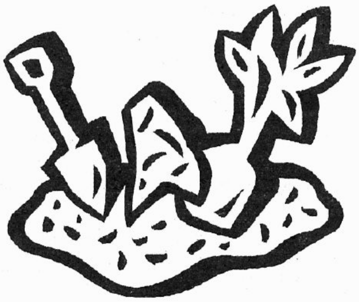
參加第26屆國際園藝學會會議報告



＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊ ◎ 農試所種原組　溫英杰

一、參加會議經過

第26屆國際園藝學會於2002年8月11日8日在加拿大安大略省多倫多市舉行，共有來自世界各地88個國家，2000餘名從事園藝研究工作的專家、學者參加，在25個研討會中共提出2332篇論文，爲國際園藝界四年一度之盛會。本次會議中，美國無論在參加人數或發表論文數目皆居各國之冠，亞洲國家中，日本參加21個研討會提出論文110篇，中國大陸在18個研討會中提出97篇論文，韓國在19個研討會中發表207篇論文，台灣出席了8個研討會發表論文13篇。研討會範圍涵蓋論文主要涉及生物技術、果樹、蔬菜、花卉之遺傳研究、品種選育、砧木研究、發育生理和採收後處理技術、環境生理、香料及藥用作物之研究、種原保育及永續農業等。會議最後一日行程由大會安排分組參觀活動，筆者參加核果類組參觀加拿大核果類果樹栽培及採收、包裝和加工，對於加拿大核果類果樹產業有更深一層的認識，對于今後工作努力之方向有很大的幫助。

二、與會心得

筆者參加果樹育種遺傳研討會，由四位專家分別報告仁果類、核果類、堅果類及亞熱帶果樹四年來之育種成果展開序幕。蘋果在基因轉殖已經建立一套穩定的系統，各種轉基因蘋果陸續育成，如藉由調節ACC合成酶和ACC氧化酶的活性以延遲蘋果成熟的品種，抑制GA20氧化酶的活性以矮化蘋果樹的矮性蘋果品種，轉殖溶菌蛋白(lytic protein)的'Royal Gala'蘋果，經過四年田間試驗證明對火疫病(fire blight)具有抗性，而且仍然保持'Royal Gala'應有的外觀及食味。利用蘋果作爲疫苗以防治齲齒的研究也已接近完成。核果類果樹如桃、李、梅、杏等，有許多品種或砧木因發根困難，使其繁殖受到限制。利用轉殖野生型發根農桿菌(Agrobacterium rhizogenes)或帶有發根農桿菌rol基因的致瘤農桿菌(Agrobacterium tumefaciens)而得到解決。由於目前栽培核果類果樹品種遺傳基礎較窄，對許多生物與非生物逆境的抗性很低或缺乏抗性，傳統育種方法難以有效的改良抗病性及抗蟲性，因此轉移病毒外殼蛋白基因成爲目前用於提高核果類果樹抗病性的主要方法。李痘病毒(plum pox virus, PPV)爲對核果類果樹最具摧毀性的病毒之一，美國農部的Scorza等人用帶有重組質粒PGA482gg/PPV-CP-33的致瘤農桿菌與歐洲李Stanley的下胚軸切段，共培養獲得了轉PPV外殼蛋白基因的歐洲李數品系，其中編號C5的品系證明對主要李痘病毒品系皆有抗性，在溫室中

作者：溫副研究員英杰
聯絡電話：04-23302301-819

PPV-CP基因穩定表達達五年以上，並且可遺傳到轉殖植物的雜交後代及表達抗病能力。Ghorbel 等人將一種綠色螢光蛋白(GFP)基因轉入柑桔，GFP 基因的轉入可望作爲一種新的篩選標記基因，而替代原來轉殖體系中的抗性篩選。

利用分子標記輔助選拔(Marker-Assisted Selection, MAS)可以提早篩選雜交後代縮短育種年限；此外，有些質量性狀不僅受到主基因控制，還受到一些微效基因的修飾作用，易受環境的影響，表現出類似數量性狀的連續變異，許多植物抗病性都表現爲這種遺傳模式，依據表現型來選拔有時相當困難效率很低，藉助分子標記輔助可以做出正確有效的選拔。因此近年來投進與分子標記輔助選拔的研究相當多，此次在大會中發表與MAS相關的論文超過百篇。Vf基因是控制蘋果抗黑星病的主基因，Vf基因的RAPD標記有很多，如OPA15/900, OPAM19/2200, S5/2500和B398/480等，由於RAPD標記有再現性的疑慮，許多標誌都被轉換成穩定的 SCAR(Sequence Characteried Amplified Region)標記。Roche 等用易感蚜蟲的 Prima（sd1sd1）蘋果品種和抗性品種Fiesta（Sd1sd1）的雜交後代進行分析，找到了 3 個與 Sd1 緊密連鎖的RFLP 標記（MC064a, 2B12a 和 MC029b），他們的連鎖距離在 2cM 以內。蘋果白粉病爲蘋果栽培的重要病害，危害程度類似於黑星病。野生蘋果 Malus robusta 和 Malus zumi 之間的自然受粉後代對白粉病具有抗性，此抗性爲顯性基因，分別爲 Pl1(Malus robusta)和Pl2(Malus zumi)。Markussen 用 RAPD 結合分離群體分組分析法(Bulk Segregant Analysis, BSA)，找到了 7 個與 Pl1 基因連鎖的標記，其中最近的 OPAT20/450 和 OPD2/1000 分布在 Pl1 位點的兩側，與 Pl1 基因的連鎖距離分別爲 4.5 和 5.0cM，此二標記皆適合于輔助選拔。

克里蒙森大學發現桃樹常綠基因(evg)爲一個隱性基因，4個AFLP標記EAT/MCAC、ETT/MCCA2、EAT/MCTA 和 ETT/MACC 與之緊密相連，分別相距 1，4.6，5.8，11cM。北京林果所利用 RAPD 技術標記桃子橢圓果型基因，OPP09-95 標記距離此基因 25.4cM。柿子中完全甜柿(Pollination Constant Non-Astringent, PCNA)的種原基礎太狹窄，以完全甜柿爲親本互交難以有重大突破，爲擴大遺傳基礎只得採用非完全甜柿爲親本，完全甜柿與非完全甜柿的雜交後代皆不是完全甜柿，選擇雜交後代中的不完全甜柿(Pollination Variant Non-Astringent, PVNA)回交完全甜柿，因爲柿子爲多倍體的關係，雜交後代中只有 10-15%爲完全甜柿。日本京都大學發現完全甜柿的兩個 RFLP 標記，可以在柿子的幼年期階段早期篩選出完全甜柿，並且推論完全甜柿是由兩個不同基因座的隱性基因所控制，這個發現可以節省甜柿育種後代選拔所需的空間及金錢。

自交不親和性(Self-incompatibility)是被子植物保持遺傳變異的一種重要機制。自從與自交不親和性相關聯的 S 糖蛋白被分離出以來，有關自交不親和性的研究，從以花器官型態特徵與組織解剖等爲主的研究，轉向以自交不親和性基因及雌蕊的基因產物的功能研究上。京都大學的田尾利用等電點蛋白質凝膠電泳，由杏花柱中分離出 4 個 S 等位基因所對應的蛋白，定名爲 Sa-Sd，這些蛋白爲水溶性鹼性糖蛋白，分布于 PI 値在 9.3-10.3

範圍內，分子量爲 28-30kDa.。田尾利用相同的方法由梅所分離的 S 糖蛋白，其氨基酸序列與杏糖蛋白有許多相似的地方，由已發表的報告發現，薔薇科果樹花柱 S 糖蛋白的 N 末端氨基酸序列很相似。根據各個 S 糖蛋白特異性氨基酸序列人工合成探針，能夠早期快速鑑定各個品種 S 基因型。

韓國在本次研討會無論在參加人數或論文質、量方面皆甚可觀，忠實的反應近來韓國在園藝研究方面深度與廣度的提昇。韓國園藝研究所大邱蘋果試驗所從 1992 年起育成了暑光、鮮紅、Saenara、紅露、秋光、甘紅、華紅等 7 個蘋果品種，產期由 8-12 月，其中暑光 8 月上旬成熟，屬早熟品種，甘紅果重達 450 公克，可溶性固型物 17.8Brixo 爲優質大果品種 。羅州的梨試驗所從 1984 年起已命名 17 個梨新品種，其中黃金梨品質優異，在海峽兩岸皆掀起種植熱潮。其他如桃、李、杏、葡萄等主要果樹也有相當數量的新品種育成，在研討會中以壁報展示其最近育種成果，成就令人刮目相看。

三、參觀訪問心得

安大略省是加拿大的主要果樹產區，產地集中在尼加拉瓜瀑布附近區域，藉著五大湖水氣的調節，冬季溫度不至於過凍，果樹可以平安越冬及免於晚霜的危害。安大略省的核果類產量佔加拿大全國的 88%，理論上其果品應該量少價昂，其實不然。核果類果樹除了櫻桃之外，喜歡較溫暖的氣候，南方的加州是桃、李、杏的大產區，品質好、價格低，加拿大超市販售的 80%反而是加州進口桃李。加拿大果農因應之道，就是將桃李在成熟時(tree ripen)開放消費者自採，以風味留住顧客，缺點是果品損傷多。因此有的果農採多角化經營，農場裡既種桃、李、杏，也種瓜類、草莓、向日葵，兼作果醬將產品多樣化，自產自銷以求生存，或添加遊樂設施變成休閒農園。也有農場僱用中南美便宜勞工，降低生產成本或種植加工品種來因應貿易自由化帶來的衝擊。整體而言，加拿大的桃、李、杏等果樹受到進口產品相當大的衝擊，所參觀果園樹體老化，品種陳舊，新植園甚少，在在顯示經營不易。

四、建議事項

(一)台灣已加入 WTO，市場需逐步開放，果樹產業受到的衝擊必定越來越大，溫帶果樹在台灣的種植成本高，所受的打擊最大，加拿大果農轉型之道可做參考，政府也應輔導果農及早因應，或協助降低經營成本共度難關。

(二)利用分子標記協助選拔(Marker Assisted Selection，MAS)技術，可以縮短育達年限，節省選拔所需空間及金錢，對果樹育種幫助甚大，台灣在此領域研究尚少，值得投資。

(三)韓國園藝研究所成立以來，在果樹、花卉方面育成許多新品種，研究的質與量皆顯著提昇，值得學習。自行研發新品種除了可針對本國消費者的特殊消費需求外，品種的風土適應性相對提高，經營成本自然降低，是一個對抗進口產品的上策。

(四)園藝學會同時召開許多研討會，各個研討會都安排很多精采的演講，筆者的心得是晚上須對次日各研討會的議程詳加研究，排出自己的行程表，以免顧此失彼手忙腳亂。